

28

# APPARATUS FOR ADJUSTING SUBSTRATE TEMPERATURE

Publication number: JP2002083756 (A)

Publication date: 2002-03-22

Inventor(s): NISHIMURA NAOAKI

Applicant(s): CANON KK

Classification:

- International: H01L21/027; G05D23/19; H01L21/02; G05D23/19; (IPC1-7): H01L21/027

- European: G05D23/19E; G05D23/19T

Application number: JP20000270323 20000906

Priority number(s): JP20000270323 20000906

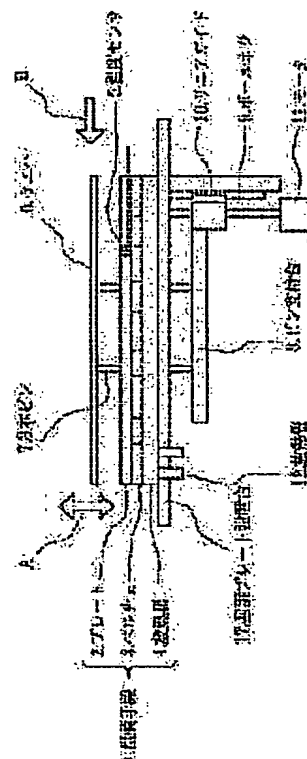
Also published as:

US2002027000 (A1)

US6552308 (B2)

Abstract of JP 2002083756 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust temperature of a substrate, such as a wafer, which is carried in with an appropriate processing time. SOLUTION: This apparatus contains a temperature-adjusting means 1 for adjusting the temperature of a substrate, and a temperature sensor 5, which is a temperature-measuring means, for measuring the temperature of a plate 2, which is included in the temperature-adjusting means 1. Based on the temperature of the plate 2 measured by the temperature sensor 5, temperature justing time for a wafer 6, which is a substrate, is determined. Initial temperature of the wafer 6 is estimated, based on the measured result of the temperature of the plate 2 by the temperature sensor 5. Based on the temperature of the plate 2 at a prescribed time, after loading the wafer 6 on the plate 2, the temperature adjusting time for the wafer 6 required after the prescribed time is determined.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-83756  
(P2002-83756A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 21/027

識別記号

F I  
H 0 1 L 21/30データベース (参考)  
5 6 5 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-270323 (P2000-270323)

(22) 出願日 平成12年9月6日 (2000.9.6)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 西邑 直亮

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(74) 代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也

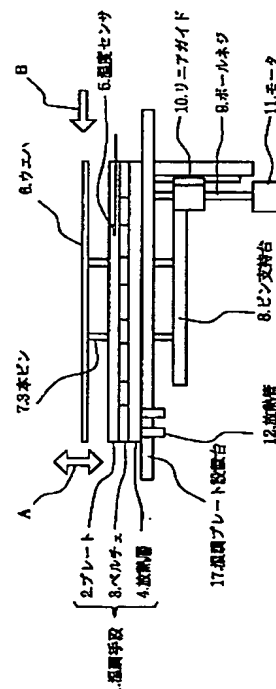
Fターム (参考) 5F046 DA07 DA26 DB02

(54) 【発明の名称】 基板温度調整装置

(57) 【要約】

【課題】 搬入されてくるウエハなどの基板の温度に対して、適正な処理時間で基板の温度調整を行う。

【解決手段】 基板の温度調整を行うための温度調整手段1と、該温度調整手段1に含まれるプレート2の温度を計測する温度計測手段としての温度センサ5と、計測した該プレート2の温度に基いて基板としてのウエハ6の温度調整時間を決定し、温度センサ5によるプレート2の温度計測結果に基いてウエハ6の初期温度を推測し、ウエハ6をプレート2上に載置してから一定時間後の該プレート2の温度に基いて、一定時間後の該ウエハ6の温度調整時間を決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の温調を行うための温調手段と、該温調手段の温度を計測する温度計測手段とを備え、計測した該温調手段の温度に基いて前記基板の温度調整時間を決定していくことを特徴とする基板温調装置。

【請求項2】 前記温度計測手段による前記温調手段の温度計測結果に基いて前記基板の初期温度を推測することを特徴とする請求項1に記載の基板温調装置。

【請求項3】 前記基板を前記温調手段上に載置してから一定時間後の該温調手段の温度に基いて、一定時間後からの該基板の温度調整時間を決定していくことを特徴とする請求項1または2に記載の基板温調装置。

【請求項4】 前記温調手段および温度計測手段が、原版のパターンを基板に露光する露光装置に設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の基板温調装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造システムにおいて、ウエハなどの基板温度を対象として、ある一定温度に温度管理を行う基板温調装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に半導体製造システムでは、複数の処理をウエハなどの基板に行うことにより半導体が製造されており、各々の処理において、各々の処理に適する温度に温度管理された状態で処理が行われている。しかしながら、装置の処理温度はそれぞれの処理で異なるため、各々の処理装置および搬送中にウエハの温度を管理する必要性が出てきている。

【0003】 特に半導体露光装置において、ウエハに不均一な熱分布があると、ウエハに熱ひずみが発生し、いくら投影光学系の解像力が良くても所望の線幅に露光できない、重ね合わせの精度が上がらないといった問題点が出てくるので、ウエハの温度管理を行わなくてはならない。

【0004】 そこで、従来のウエハ温調の方法として、搬入されてくるウエハの温度に対して、ウエハの温調時間を設定し、ウエハを一定時間だけウエハ温調プレートに載置することによりウエハの温度管理を行っている。

【0005】 また実際にウエハの温度をモニタし、ウエハの温度がある一定の範囲内に入った段階でウエハの温調を終了させ、ウエハの温度管理を行う方法もある。それにより半導体ウエハの面内に生ずる温度差を低減させている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の温調手段のように、基板をある一定の温調時間だけ温調する方法では、ウエハの温度にばらつきがあり、ウエハの目標温度範囲よりも低い温度のウエハが搬入され

てくると、必要以上にウエハの温調を行ってしまい、必要以上に基板を温調している時間だけ装置全体の処理速度が低下してしまう。また、ウエハの目標温度範囲よりも高い温度のウエハが搬入されてくると、ウエハの温調時間が足りずに、十分温調できていないウエハを処理してしまうので、装置として精度が出ないといった問題が生じてしまう。

【0007】 また、ウエハの温度をモニタし、ウエハの温度がある一定の温度範囲内に入った段階でウエハの温調を終了させる方法では、ウエハの温度モニタを行う方法が大変困難になってくる。接触式の温度センサでは、ウエハ裏面をプレートと接触またはギャップ管理されたウエハ温調ユニットの構成上、ウエハに温度センサを接触させることは大変難しくなってくる。非接触式の温度計では、ウエハの必要温度計測精度を得ることが難しくなってくる。また基板温調ユニットをウエハの温度計に設けることにより、装置自体の大きさも大きくなってしまふ。

【0008】 上記のような課題がでてきたため、本発明の目的は、搬入されてくるウエハなどの基板の温度に対して、適正な処理時間で基板の温調を行う基板温調装置を提供することにある。つまり、本発明の目的は、基板をある一定の温度に温度制御を行う基板温調装置において、ある一定時間後における温調手段のプレートなどの温度を計測し、この計測温度により基板の温調時間を決めて温調を行い、処理速度および温調性能を向上させることにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本出願に係る第1の発明は、基板の温調を行うための温調手段と、該温調手段の温度を計測する温度計測手段とを備え、計測した該温調手段の温度に基いて前記基板の温度調整時間を決定していくことを特徴とする基板温調装置に関するものである。請求項2に記載の発明では、前記温度計測手段による前記温調手段の温度計測結果に基いて前記基板の初期温度を推測することを特徴とする。

【0010】 請求項3に記載の発明では、前記基板を前記温調手段上に載置してから一定時間後の該温調手段の温度に基いて、一定時間後からの該基板の温度調整時間を決定していくことを特徴とする。

## 【0011】

【作用】 本発明に係る基板温調装置は、基板の温調を行う際、基板を温調手段に含まれるプレート等の上に載置してからある一定時間後の該プレートの温度を計測し、この時のプレートの温度により搬入されてきた基板の温度を推測し、温調時間を決め、基板の温調を終了させ基板の搬送を行うので、搬入されてくる基板の温度にばらつきがあるとき、基板を一定時間温調する方法よりも確実に温調した基板を装置内に搬入することができる。ま

た基板の温度モニタをなくすることができるので基板温度ユニットの必要スペースを小さくすることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態としては、ウエハをある一定の温度に温度管理を行う均熱層、ベルチェ素子層、および放熱層からなる温度調プレートにおいて、3本ピン上に搬入されたウエハをプレート上に載置してウエハの温度調を行う時、プレートの温度をモニタし、一定時間後のプレートの温度からウエハの温度調時間を決定し、温度調時間経過後に3本ピンを上昇させて、ウエハを搬出位置まで移動させることが好ましい。また、本発明に係る基板温度調装置は、温度調手段および温度計測手段が、原版のパターンを基板に露光する露光装置に設けられていることを特徴としてもよい。

#### 【0013】

【実施例】【実施例1】以下、図面により本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の第1の実施例に係る基板温度調装置の側面図を示す。この実施例において、図1に示すように、基板温度調装置は、温度調手段1を備えていて、搬入されてくる基板としてのウエハ6の温度管理を該温度調手段1により行っている。温度調手段1は、三層構造になっており、載置されるウエハ6に係合する一番上の層としてプレート2、真ん中の層としてベルチェ3、および一番下の層として放熱層4を備えて構成され、温度調プレート設置台17上に設置されており、プレート2の中に温度センサ5が埋め込まれている。

【0014】また、基板温度調装置は、温度調手段1を貫通している3本ピン7と、温度調手段1の下方にあって該3本ピン7を支持しているピン支持台8とを有しており、3本ピン7を支持しているピン支持台8は、リニアガイド10でガイドされながらボールネジ9をモータ11で回転させることにより、3本ピンが矢印Aで示すように上下動し、3本ピンは上端がプレート2の上面に対し出沒自在に上下方向の位置調整可能になっている。

【0015】そして、基板温度調装置は、図示されていない基板搬送装置により3本ピン7上に、矢印Bの方向に従って搬入されたウエハ6をこの3本ピン上下動駆動により、3本ピン7の上端が温度調手段1のプレート2より下方に位置するように下降させて、温度調手段1のプレート2上にウエハ6を載置し、また温度調の終了したウエハ6を温度調手段1より下方に待機している3本ピン7を上昇させることにより、前述の基板搬送装置の搬送位置までウエハ6を運ぶことができる。

【0016】この実施例では、3本ピン7を温度調手段1より下方に下降させ、温度調手段1のプレート2の上にウエハ6を載置してウエハ6の温度調を行っているが、3本ピン7を温度調手段1より下方に下降させず、微少な隙間でウエハ6が温度調手段1上に保持されるように、3本ピン7を駆動させてウエハ6の温度調を行ってもよい。

【0017】温度調手段1の温度調の方法としては、ウエハ

6の温度を温度調手段1が行っていないときは、プレート2上の温度が一定な温度になるように、温度センサ5の出力温度が設定温度になるように、ベルチェ層に組み込まれていてベルチェ効果を有するベルチェ3に流す電流値をPID制御などによって制御を行う。ベルチェ3はベルチェ層に間隔を置き複数箇所にまばらに配置されている。

【0018】また、温度調手段1は、ベルチェ3のプレート2に接している反対側に放熱層4を設け、ベルチェ3より下方に排出される熱が、放熱層4内に組み込まれている放熱管12内に流されている流体により、該温度調手段1の外部に排出される。また、温度調手段1は、ベルチェ層の上にプレート2を配置することによって、ベルチェ3がベルチェ層に間隔を置きまばらに配置されたことによる不均一な熱分布をなくすることができる。このことにより温度調手段1はベルチェ層に流す電流値を制御することにより、プレート2の面上を一定の均一な温度に制御することができる。

【0019】温度調手段1のウエハ6の温度調方法としては、以下の通りである。図示されていない基板搬送装置により3本ピン7上に搬入されたウエハ6を、3本ピン7を下降させることにより、温度調手段1のプレート2上に載置を行う。この時ウエハ6をプレート2に面接触させてもよいが、プレート2上に微少なピンを配置してウエハ6とプレート2の間に微少なギャップが生じるようにしてもよいし、またはプレート2上にプロキシミティボールを設けて、該プロキシミティボールによりウエハ6を支持して、ウエハ6とプレート2の間に微少なギャップが生じるようにしてもよい。

【0020】ウエハ6がプレート2上に載置されることにより、ウエハ6の熱量Qは徐々にプレート2に伝わりプレート2の温度を上昇させ、プレート2の温度上昇に伴うプレート2の中に埋め込まれた温度センサ5の温度上昇に対して温度センサ5の温度が一定になるようにベルチェ3に流す電流値をPID制御して、ベルチェ3がプレート2の熱を奪っていくことにより、プレート2ごとウエハ6の温度を目標温度に収束させていく。

【0021】その時のウエハ6およびプレート2の温度変化は図2に示すグラフのようになっていく。このグラフは横軸が時間、縦軸が温度となっており、横軸の $t=0$ のところが温度調手段1のプレート2の上にウエハ6を載置した瞬間となっている。縦軸の $T_0$ がウエハの目標温度およびプレート2のウエハ載置瞬間の初期温度となっており、搬入されてきたウエハ6の温度を $T_{w1}$ とする。ウエハ6がプレート2に載置された後、ウエハ6の熱がプレート2に徐々に移り、 $t=t_1$ 秒後にプレート2の温度が最高温度 $T_p$ まで上り、プレート2の温度とウエハ6の温度は徐々に下がっていく。ウエハ6の温度が目標温度範囲 $T_0 \pm T_{wm}$ 度以内になるまでの経過時間 $t=t_m$ 秒より長くプレート2上に載置すれば、ウエ

ハ6の温調を終了することができる。

【0022】このようなプレート2の温度変化は、ウエハ6の初期温度 $T_{w1}$ 、プレート2の初期温度 $T_0$ 、ウエハ6とプレート2間の熱伝達、プレート2の下面からのベルチェ3の吸熱などにより一意に決まってくる。すなわちウエハ6をプレート2上に載置してから $t_a$ 秒後のプレート2の温度 $T_{pa}$ を計測することにより、プレート2の温度変化が一意に推測され、プレート2の温度変化のグラフにより、ウエハ6の温度 $T_{w1}$ を推測することができ、ウエハ6が目標温度範囲 $T_0 \pm T_{wm}$ 度以内になるまでの時間 $t_m$ を決定することができる。

【0023】ウエハ6の温度 $T_{w1}'$  ( $< T_{w1}$ ) がウエハ6上に載置されたその時のウエハ6およびプレート2の温度変化は図3に示すようになっていて、ウエハ6の温度が $T_{w1}$ のときと同様なことが言える。ウエハ6の載置時間 $t=0$ のとき、ウエハ温度 $=T_{w1}'$  およびプレート温度 $=T_0$ となっている。ウエハ6がプレート2に載置されて後、ウエハ6の熱がプレート2に徐々に移り、 $t=t_1'$  秒後にプレート2の温度が最高温度 $T_{P'}$  まで上り、プレート2の温度とウエハ6の温度は徐々に下がっていく。ウエハ6の温度が目標温度範囲 $T_0 \pm T_{wm}$ 度以内になるまでの時間はウエハ6の温度が $T_{w1}$ 度であるときよりも短く、 $t=t_m'$  秒後に目標温度範囲 $T_0 \pm T_{wm}$ 度以内になる。

【0024】このようなプレート2の温度変化は、前述と同様にウエハ6の初期温度、プレート2の初期温度、ウエハ6とプレート2間の熱伝達、プレート2の下面からのベルチェ3の吸熱などにより決定されてくるので、ウエハ6が載置されてから $t_a$ 秒後のプレート2の温度 $T_{pa}'$  を計測することにより、プレート2の温度変化が一意に推測され、プレート2の温度変化のグラフにより、ウエハ6の温度 $T_{w1}'$  を推測することができ、ウエハ6が目標温度範囲 $T_0 \pm T_{wm}$ 度以内になるまでの時間 $t_m'$  を決定することができる。このことは、ウエハ6の温度 $T_{w1}$ がプレート2の初期温度 $T_0$ より低い場合も同じようなことが言え、ウエハをプレート上に載置してから経過した時間 $t_a$ 秒後のプレート2の温度を計測することにより、ウエハ6の温調時間を一意に決定することができる。

【0025】このようにプレート2上にウエハ6を載置してから一定時間後のプレート2の温度を計測することにより、ウエハ6の温度を推測することができるので、最適ウエハ6の温調時間をウエハ毎に決定することができ、ウエハ6の処理効率を最大限に上げることができ、また、確実にウエハ6の温調を行うことができる。

【0026】この実施例では、ベルチェ方式による冷却方法を提案したが、プレート2とウエハ6を面接触、またはピン接触、またはプロキシミティボールによるギャップ管理、またはプレート2とウエハ6を微小ギャップによる近接などにより、ウエハ6の熱をプレート2に伝

えて、プレート2ごとウエハ6の温調を行う方法、例えばプレート2内に冷却水を流す方法などでもよい。

【0027】また、本実施例では、温度センサ5としてプレート制御用の温度センサを用いていたが、プレート制御用の温度センサとは別に専用の温度センサを設けてもよい。専用の温度センサをプレート2内の熱的不感帯に設けることにより、より大きくプレート2の温度変化を計測することができるので、より正確にウエハ6の温調を行うことができる。

【0028】〔実施例2〕図4は、本発明に係る基板温調装置が設けられている露光装置を用いた第2の実施例としての半導体製造システムを示す模式図である。同図において、13はウエハを搭載しX、Y、Z、 $\theta$ およびチルト方向に駆動するウエハステージ、19はウエハのブリアライメントを行うブリアライメント部である。

【0029】30はウエハにレジストを塗布するコートと露光後のウエハを現像するディベロッパを有するコート・ディベロッパ装置（以下CDSと表す）、31は露光装置である。露光装置31は図示しない原版のパターンをウエハに露光する。また、32および33はインラインポート部（32は第1のポート部、33は第2のポート部）、28および29は手動搬入搬出ポート部であり、どのポート部にもロードロック機能を備えている。ここで、ロードロック機構は、例えば露光装置にウエハを搬入する際または露光装置内のウエハを搬出する際に、ポート部の内部空間を外部と遮断し、ポート部の内部の雰囲気は露光装置の内部雰囲気とほぼ同様の状態にするための機構を有する。この場合、ウエハの搬送は、ポート部の内部空間を外部空間と遮断するため扉を開き、外部と遮断されたポート部の内部雰囲気を露光装置の内部雰囲気と同様の状態にした後、ポート部と露光装置との間の扉を開き、ウエハの搬送を行う。なお、ポート部は、ポート部のロードロック機構として、ポート部の内部空間を外部と遮断する遮断機構（例えば扉）と、ポート部に内部気体を排気する排気機構（例えばポンプ）と、ポート部に露光装置の内部雰囲気と同様の気体を供給する供給機構とを備えている。そのため、インラインポート部32、33は、インタフェース部30b、30cとの間に設けられた扉と、露光装置31との間に設けられた扉と、インラインポート部内の気体を排出する排気ポンプと、露光装置31の内部雰囲気と同様の気体を内部に供給するために $N_2$ ガス供給機構とを有する。また、手動搬入搬出ポート部28、29は、外部との間に設けられた扉と、露光装置31との間に設けられた扉と、手動搬入搬出ポート部28、29内の気体を排出する排気ポンプと、露光装置31の内部雰囲気と同様の気体を内部に供給するために $N_2$ ガス供給機構とを有する。ブリアライメント部19においてはウエハの伸縮による測定不良を予防するため、所定温度のウエハに対してブリアライメントを行う。34は、ブリアライメン

トの前にウエハを上記所定温度に調節するための本発明に係る基板温調装置である。

【0030】本実施例では、CDS30から露光装置31へのウエハの受け渡しを行う第1のインラインポート部32に、ウエハの温度制御機構としての加熱部（加熱器）32aおよび冷却部（冷却器）32bが設けられており、露光装置31からCDS30へのウエハの受け渡しを行う第2のインラインポート部33に、ウエハの加熱部33aが設けられている。したがって、CDS30には、レジスト塗布部30a、インタフェース部30b、30c、高温加熱（ポスト・エクスポージャ・ベーク、以下PEBと称する）後の冷却部30d、現像部30eおよび現像後の加熱部30f、冷却部30gが設けられている。

【0031】プリベークのための加熱部および冷却部並びにPEBの冷却部は、インラインポート部32、33に設けられているため、CDS30には必要ない。また、基板温調装置34は、本実施例では冷却部32bで一応の温度調節が完了しているため、ウエハの温度の微調節を行う機能のみを有している。

【0032】本実施例では、完全にドライ環境でPEBを行うとレジストの解像性能に悪影響がでる場合があるので、PEB時の環境雰囲気制御とウエハの搬送時の露光装置31の筐体内の雰囲気を劣化させないために、PEBを行う加熱部33aに湿度調整機能を設けておくことが望ましい。

【0033】次に、本実施例のインラインポート部32内部の構造を図5を用いて詳細に説明する。図5は、図4のインラインポート部32のAA'断面模式図である。同図において、42は搬送するウエハである。43は不活性気体であるN<sub>2</sub>をインラインポート部に供給するための供給管、44はインラインポート部内を真空または減圧雰囲気にするための排気管である。45aはインラインポート部のCDS30側に設けられた扉、45bはインラインポート部の露光装置31側に設けられた扉であって、これらの扉が閉じているとき、インラインポート部は密閉される。46はウエハ42を冷却するためのクーリングプレート、47はペルチェ素子である。48はウエハ42を加熱するためのホットプレート、49はヒータである。50はポート部32内でウエハ42を搬送するためのウエハハンドである。

【0034】本実施例の製造システムでは、レジスト塗布部においてレジストを塗布されたウエハ42がインタフェース30bから露光装置31に搬入されるときは、インラインポート部32の露光装置31側の扉45bは閉じており、ウエハ42がホットプレート48上に搬入されると、インラインポート部32のCDS30側の扉45aも閉じられる。次に、排気管44からの排気ポンプによる吸気により内部が減圧されて真空雰囲気とされる。このインラインポート部の内部を減圧する間に、ヒ

ータ49によりホットプレート48が加熱され、ウエハ42のプリベークが行われる。ウエハ42のプリベークが終了したら、ウエハハンド50によりウエハ42をクーリングプレート46上に移動させる。そして、ペルチェ素子47によりクーリングプレート46上のウエハ42を冷却する。また、インラインポート部の内部雰囲気が所望の真空雰囲気となった場合供給管43からN<sub>2</sub>ガスを供給して、インラインポート部の内部雰囲気を露光装置31の内部と同じN<sub>2</sub>雰囲気にする。ウエハ42の冷却が完了しインラインポート部32内が所定のN<sub>2</sub>雰囲気に達したら、インラインポート部の露光装置31側の扉45bが開放され、ウエハ42は露光装置31の搬送ハンドによって基板温調装置34へ運ばれる。

【0035】基板温調装置34に搬送されたウエハ42は、温度を微調整され、プリアライメント部19でプリアライメントが行われる。そして、ウエハ42のアライメントおよび露光が終了したら今度は、第2のインラインポート部33に搬送され、この中の加熱部33aでPEBを行う。

【0036】第2のインラインポート部33には、前述の第1のインラインポート部32とはほぼ同様に、インラインポート部を密閉するために露光装置側に設けられた扉（不図示）と、CDS30側に設けられた扉が設けられている。

【0037】第2のインラインポート部33では、ウエハ42が搬入される前にポート内の減圧およびパージが完了している必要があるため、露光装置31から第2のインラインポート部33にウエハ42を搬入した後は、インタフェース部30cにウエハを搬送するまで第1のインラインポート部32の場合ほど長時間の待機を必要としない。したがって、第2のインラインポート部33には、冷却部を設けずに、加熱部33aのみを設けることとしている。

【0038】なお、本発明の構成は、上記の構成に限られるものではない。例えば、インタフェース部30bが、ロードロック機構を備えていても良い。また、第1のインラインポート部32の加熱部と冷却部を分離して構成しても良い。また、本実施例では、第2のインラインポート部33は加熱部33aのみしか備えていないが、冷却部30dを第2のインラインポート部33に設けても良い。

【0039】また、上記の説明では、第1のインラインポート部32の加熱部32aがウエハを加熱する間にインラインポート部32の内部雰囲気を排気し、冷却部32bがウエハを冷却する間にN<sub>2</sub>を供給してインラインポート部32の内部を露光装置31の内部雰囲気に近づけていた。しかし、本発明は、これに限られるものではない。例えば、ウエハを加熱する時間がかかる場合、またはN<sub>2</sub>の供給時間がかかる場合、インラインポート部32への排気後のN<sub>2</sub>の供給を、ウエハの加熱中に行って

も良い。同様に、ウェハを冷却する時間がかかる場合、またはインラインポート部の排気に時間がかかる場合、ウェハの冷却中にもインラインポート部の排気を続けていても良い。いずれの場合においても、少なくともウェハの加熱処理が終了する前にインラインポート部の内部雰囲気気の排気を開始していることが望ましく、少なくともインラインポート部の露光装置側の扉が開く前（すなわち、インラインポート部へのガス供給が終了する前）にウェハの冷却処理が終了していることが望ましい。

【0040】本実施例によれば、処理速度および温調性能を向上させ、しかも露光装置にウェハを搬入・搬出する時の装置内部の雰囲気劣化を防ぐことができる。また、本実施例によれば、ウェハにレジストを塗布した後、従来と比較して早い段階で、ウェハのおかれる雰囲気が制御されるので、レジストの劣化に起因する像性能の劣化を低減することができる。また、本実施例によれば、雰囲気が制御されている場所で露光したウェハのPEBが行われるため、レジストの劣化に起因する像性能の劣化を低減することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ウェハ等の基板を温調手段のプレート等の上に載置してから一定時間後の該プレートの温度を計測し、その温度により温調時間を決定していくので、基板の温度ばらつきが有っても効率的に確実に該基板の温調を行うことができ、装置全体の処理能力を向上させることができ、温

調された基板を用いることにより、より精度の高い基板の処理を行うことができる。また、基板の温度モニタをなくすることができるので、基板温調ユニットをスペース的に小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る基板温調装置を示す側面図である。

【図2】 本発明の実施例に係る基板温調装置による温度 $T_{w1}$ 度のウェハがプレート上に載置されたときのウェハとプレートの温度変化をグラフとして表した図である。

【図3】 本発明の実施例に係る基板温調装置のプレート上に温度 $T_{w1}'$ 度のウェハが載置されたときのウェハとプレートの温度変化をグラフとして表した図である。

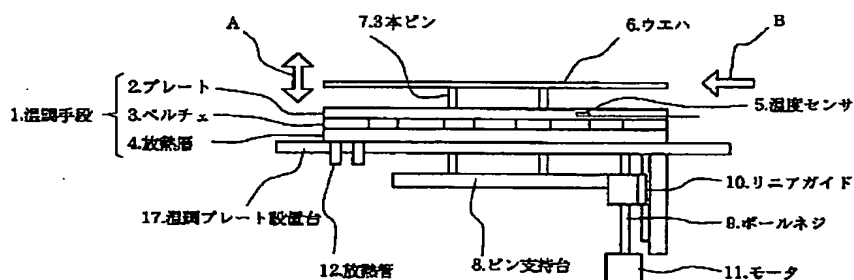
【図4】 本発明に係る基板温調装置が設けられている露光装置を用いた第2の実施例としての半導体製造システムを示す模式図である。

【図5】 図4のインラインポート部のAA'断面模式図である。

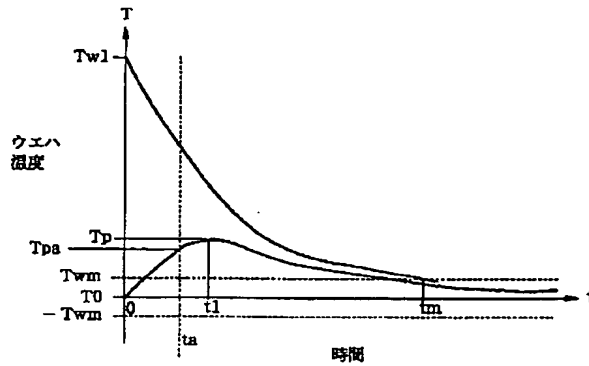
【符号の説明】

1：温調手段、2：プレート、3：ベルチェ、4：放熱層、5：温度センサ、6：ウェハ、7：3本ピン、8：ピン支持台、9：ボールネジ、10：リニアガイド、11：モータ、12：放熱管。

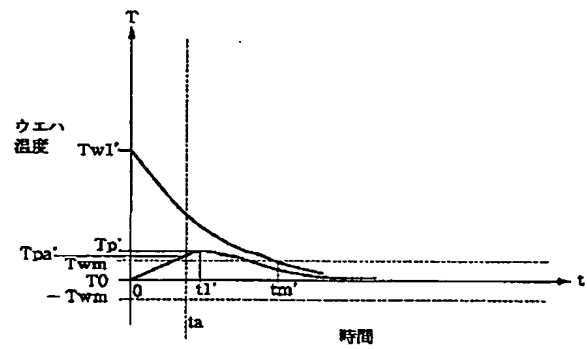
【図1】



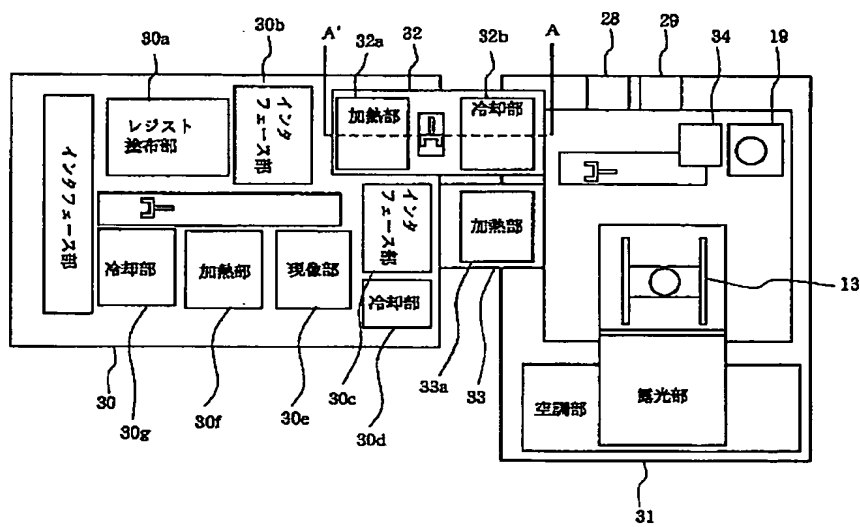
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

